

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-133225

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

H01M 2/10

H01M 2/02

H01M 10/50

H02J 7/00

(21)Application number : 10-310734

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.1998

(72)Inventor :

MAEDA REIZO

TANAKA TADAYOSHI

NIIYAMA KATSUHIKO

MATSUURA YOSHINORI

NOMA TOSHIYUKI

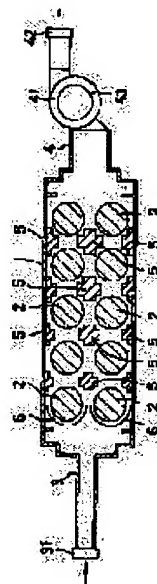
YONEZU IKURO

(54) BATTERY PACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To afford a uniform cooling effect to all secondary cells in the housing of battery pack designed to have them side by side in the housing and to lead cooling air just across them for cooling purpose.

SOLUTION: This battery pack has, in each of a plurality of spaces encircled with a plurality of adjacent secondary cells 2, a passage regulation member 5 extending along them to define a cooling air passage with their peripheries. Downstream passage regulation members 5 have a large cross section taken just across the secondary cells 2 than upstream passage regulation members 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By passing the air for cooling to the sense which puts side by side two or more rechargeable batteries (2) to the interior of a case (1), is constituted, and intersects perpendicularly with the longitudinal direction of these rechargeable batteries (2) In the group cell which cools the each second cell (2), in two or more space across which two or more rechargeable batteries (2) faced, respectively The passage specification-part material (5) which should be extended along with the longitudinal direction of a rechargeable battery (2), and should form the passage of the air for cooling between the periphery sides of a rechargeable battery (2) is arranged. It is the group cell characterized by having expanded the cross section in the cross section a cross section and the longitudinal direction of a rechargeable battery (2) cross at right angles from the passage specification-part material (5) by which the passage specification-part material (5) arranged at the lower-stream-of-a-river side was arranged at the upstream side.

[Claim 2] The passage of the air for cooling formed in the interior of a case (1) of disposition of passage specification-part material (5) is a group cell according to claim 1 which the cross section is reducing whenever it passes passage specification-part material (5) toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side.

[Claim 3] Passage specification-part material (5) is a group cell according to claim 1 or 2 which the space across which the wall of two rechargeable batteries (2) and a case (1) faced is made to estrange from the periphery side of these rechargeable batteries (2), and is arranged while the center section of the space across which four rechargeable batteries (2) faced is made to estrange from the periphery side of these rechargeable batteries (2) and it is arranged.

[Claim 4] The passage specification-part material (5) by which two or more rechargeable batteries (2) were arranged by the space where the longitudinal direction is arranged by two or more steps in the two-dimensional orientation where it intersects perpendicularly, and it was inserted by four rechargeable batteries (2) is a group cell given in either the claim 1 which has the cross-section configuration which comes to combine a square, a rectangle, a hexagonal method, a triangle, cross, T typeface, a star, V typefaces, or these configurations, or the claim 3.

[Claim 5] A group cell given in either the claim 1 by which the baffle (6) for preventing that the peripheral surface by the side of the upstream of two or more rechargeable batteries (2) located in the style of [of the air for cooling] the best is countered, respectively, and the air for cooling is equivalent to these rechargeable batteries (2) directly is arranged, or the claim 4.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the group cell which comes to annex two or more various rechargeable batteries, such as an alkaline battery represented by a nickel hydrogen battery, a Ni-Cd battery, the zinc nickel oxide battery, etc. and a nonaqueous electrolyte rechargeable battery represented by the lithium ion battery, to the interior of a case, and relates the cooling structure for preventing overheating at the time of the charge and discharge of these rechargeable batteries especially to a ***** cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the conventional group cell, as shown in drawing 5, the interior of a case (1) is made to estrange two or more rechargeable batteries (2) mutually, hold disposition is carried out, at the time of the charge and discharge of these rechargeable batteries (2), the air for cooling is passed to the sense which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of a rechargeable battery (2), and the each second cell (2) is cooled with the cooling fan which carries out illustration ellipsis. Overheating of a rechargeable battery (2) is prevented by this. Moreover, the group cell which divided the interior of a case (1) to two or more cells with two or more rib walls is known that the cooling performance by the air for cooling should be improved (JP,9-86188,A).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is the process in which the air for cooling which flowed from one edge of a case (1) flows out of the other-end section of a case (1) in the conventional group cell as the arrow head shows to drawing 5. It becomes the upstream and lower-stream-of-a-river side of the cross section of the passage of the air for cooling in two or more field R sandwiched by four rechargeable batteries (2) is also the same, and the same [the rate of flow of the air for cooling which flows these fields]. Moreover, the rate of flow of the air for cooling becomes the same similarly about two or more field S sandwiched by the wall of two rechargeable batteries (2) and a case (1). In addition, the arrow head in drawing 5 expresses the size and sense of the rate of flow in each point as a vector. Consequently, the heat transfer rate in the heat exchange with the air for cooling becomes the same also about the rechargeable battery (2) of what **.

[0004] However, the air for cooling will carry out a heat exchange to these rechargeable batteries (2) in the process in which it flows from the rechargeable battery (2) by the side of the upstream towards the rechargeable battery (2) by the side of a lower stream of a river, and temperature will rise gradually. Therefore, although the heat exchange of the rechargeable battery by the side of the upstream (2a) is carried out to the low air for cooling of temperature and it is fully cooled, the heat exchange of the rechargeable battery by the side of a lower stream of a river (2b) will be carried out to the air for cooling to which temperature rose, and sufficient cooling effect is not acquired. Consequently, the temperature gradient which serves as an elevated temperature from an upstream side toward a lower-stream-of-a-river side is formed in two or more rechargeable batteries (2) in a case (1), and the rechargeable battery by the side of a lower stream of a river (2b) had in them the problem which deteriorates at an early stage rather than the rechargeable battery by the side of the upstream (2a).

[0005] The purpose of this invention is offering the group cell by which the cooling effect uniform about all the rechargeable batteries in a case is acquired.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In the group cell concerning this invention, to two or more space across which two or more rechargeable batteries (2) faced, respectively The passage specification-part material (5) which the passage specification-part material (5) which should be extended to the longitudinal direction of a rechargeable battery (2), and should form the passage of the air for cooling between the periphery sides of a rechargeable battery (2) was arranged, and was arranged at the lower-stream-of-a-river side From the passage specification-part material (5) arranged at the upstream side, the cross section in the cross section which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of a rechargeable battery (2) is expanded.

[0007] Since the passage cross section of the air for cooling which flows two or more fields across which two or more rechargeable batteries (2) faced will contract gradually toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side by disposition of passage specification-part material (5) according to the rechargeable battery of the above-mentioned this invention, the rate of flow of the air for cooling which flows these fields increases gradually, and this air for cooling that it accelerated is sprayed on the periphery side of a rechargeable battery (2). By this, the heat transfer rate between the air [in a periphery side in the direction of the rechargeable battery (2) by the side of a lower stream of a river] for cooling becomes large from the rechargeable battery (2) by the side of the upstream. Therefore, though the air for cooling carries out a temperature rise

in the process in which it flows from the rechargeable battery (2) by the side of the upstream to the rechargeable battery (2) by the side of a lower stream of a river, the amount of heat exchanges is maintained by abbreviation regularity by increase of a heat transfer rate. consequently -- all the rechargeable batteries (2) in a case (1) -- abbreviation -- uniform temperature distribution will be realized

[0008] Specifically, the space across which the wall of two rechargeable batteries (2) and a case (1) faced is made to estrange it from the periphery side of these rechargeable batteries (2), and it is arranged while the center section of the space across which four rechargeable batteries (2) faced is made to estrange passage specification-part material (5) from the periphery side of these rechargeable batteries (2) and it is arranged. By this, the rate of flow of the space across which four rechargeable batteries (2) faced, and the rate of flow of the space across which it faced by the wall of two rechargeable batteries (2) and a case (1) serve as an abbreviation identity, and the heat transfer rate in the periphery side of the each second cell (2) is equalized between the field which countered the surrounding rechargeable battery (2), and the field which countered the wall of a case (1).

[0009] Moreover, specifically, two or more rechargeable batteries (2) are arranged by two or more steps in the two-dimensional orientation which intersects perpendicularly with the longitudinal direction, and the passage specification-part material (5) arranged by the space across which four rechargeable batteries (2) faced has the cross-section configuration which comes to combine a square, a rectangle, a hexagonal method, a triangle, a cross, T typeface, a star, V typefaces, or these configurations. By this, various flowing is made to occur to the aforementioned space, and a heat transfer rate can be adjusted to it.

[0010] Furthermore, the peripheral surface by the side of the upstream of two or more rechargeable batteries (2) located in the style of [of the air for cooling] the best is specifically countered, respectively, and the baffle (6) for preventing that the air for cooling is equivalent to these rechargeable batteries (2) directly is arranged. Too much cooling operation to the rechargeable battery (2) of the best style position is effectively suppressed by this.

[0011]

[Effect of the Invention] According to the group cell concerning this invention, the cooling effect uniform about all the rechargeable batteries in a case is acquired.

[0012]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, along with a drawing, it explains concretely about the gestalt of operation of this invention. In the group cell concerning this invention, as shown in drawing 1, two or more rechargeable batteries (2) of D size (single) which becomes the interior of a case (1) from a nickel-hydrogen battery are contained. to this case (1) The air intake duct which has an air intake (31) to the both ends of the orientation which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of a rechargeable battery (2) (3), The jet pipe (4) which has an air exhaust port (42) is connected, and the cooling fan (41) driven by the motor (43) is connected to the jet pipe (4). After the air for cooling taken in from the air intake (31) by the cooling fan (41) flows the interior of a case (1), it is discharged from an air exhaust port (42) outside.

[0013] As a case (1) is shown in the drawing 2 and the drawing 3, it consists of a bottom plate (11), a finish plate (12), dark room (13), and a backplate (14), the inflow section and the outflow section of the air for cooling which are shown by the arrow head are carrying out opening all over drawing, and an above-mentioned air intake duct (3) and an above-mentioned jet pipe (4) are connected to the double door regio oralis, respectively. Two or more rechargeable batteries (2) are connected in series six pieces, one cell unit is constituted, and this cell unit is arranged by upper-and-lower-sides [two steps of], and right-and-left 5 train. These cell units can be mutually connected by connecting fitting (15), and can take out now the occurrence power of 60 rechargeable batteries (2) from the output terminal (17) of a positive/negative couple, and (18). In addition, the cell unit of two or more trains is held in the position mutually estranged by the attachment component which carries out illustration ellipsis.

[0014] Moreover, four space inserted into the interior of a case (1) by the cell unit of four trains as shown in drawing 1, The passage specification-part material (5) extended to the longitudinal direction of a rechargeable battery (2) and parallel makes it estrange from the periphery side of a rechargeable battery (2) to each of eight space across which the cell unit and case wall of two trains faced, and is arranged, and the both ends are supported at the wall of a case (1). These passage specification-part material (5) forms the passage of the air for cooling between the periphery sides of the each second cell (2), and the cross section in the cross section which intersects perpendicularly is expanding the longitudinal direction of a rechargeable battery (2) gradually towards a lower-stream-of-a-river side from the upstream side of the air for cooling.

[0015] Furthermore, the peripheral surface by the side of the upstream of the top cell unit located in the interior of a case (1) in the style of [of the air for cooling] the best is countered, respectively, and the baffle (6) for preventing that the air for cooling is equivalent to these rechargeable batteries (2) directly is arranged.

[0016] Drawing 4 expresses the size and orientation of the rate of flow of the air for cooling in each point inside a case (1) with a vector. The air which flowed into the case (1) like illustration flows the inside of a case (1), flowing being distributed and colliding [collide with a baffle (6) and (6) first, and] with a rechargeable battery (2) and passage specification-part material (5) further. Although the cross section of the each second cell (2) is the same, here Since the cross section of two or more passage specification-part material (5) located in a line along with the direction of flow of the air for cooling is being gradually expanded toward a lower-stream-of-a-river side from the upstream side The passage cross section of the air which passes through the near field of passage specification-part material (5) is extracted by passage specification-part material (5), and is contracting gradually toward a lower-stream-of-a-river side from the upstream side, and whenever it passes through the near field of passage specification-part material (5) by this, the rate of flow will increase.

[0017] The air which this rate of flow increased is sprayed on the periphery side of a rechargeable battery (2), will be in the strong turbulent flow status, and flows along the periphery side of a rechargeable battery (2). By this, the heat transfer rate in the periphery side of a rechargeable battery (2) increases toward the rechargeable battery (2b) of the lowest style from the

rechargeable battery (2a) of the best style. therefore -- although the temperature rise of the air which flows toward the rechargeable battery (2b) of the lowest style from the rechargeable battery (2a) of the best style is gradually carried out by the heat exchange with a rechargeable battery (2) -- increase of a heat transfer rate -- the amount of heat exchanges -- abbreviation -- it is maintained uniformly and the uniform cooling effect is acquired by two or more rechargeable batteries (2)

[0018] Drawing 6 (a), - (e) drawing 7 (a) - (e) and drawing 8 (a) - (e), the drawing 9 (a), and (b) express the group cell which arranged the passage specification-part material (5) which has various cross-section configurations. This invention group cell B shown in what arranged the passage specification-part material of the hollow of the cross-section cross to which the cross section expands gradually this invention group cell A shown in drawing 6 (a) toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (b) While the passage specification-part material of the hollow of a cross-section cross is arranged, this invention group cell C shown in that to which two by the side of the upstream made the cross section small, and two by the side of a lower stream of a river enlarged the cross section, and this drawing (c) This invention group cell D shown in what arranged the passage specification-part material of the cross-section square which the cross section expands gradually toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (d) This invention group cell E shown in what arranged the passage specification-part material of the cross-section rhombus which the cross section expands gradually toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (e) The passage specification-part material which has the cross-section configuration of the abbreviation cross which has a curved surface along the periphery side of a rechargeable battery (2), and the cross section expands gradually toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side is arranged.

[0019] What arranged the passage specification-part material which this invention group cell F shown in drawing 7 (a) has the cross-section configuration which combined the cross and the square, and the cross section expands gradually toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, This invention group cell H shown in what arranged the passage specification-part material of the cross-section triangle to which the cross section expands gradually this invention group cell G shown in this drawing (b) toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (c) This invention group cell I shown in what arranged the passage specification-part material of cross-section convex type which the cross section expands gradually toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (d) This invention group cell J shown in what arranged the passage specification-part material of V typeface gradually expanded toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (e) arranges the passage specification-part material of the cross gradually expanded toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side.

[0020] Moreover, this invention group cell L shown in what arranged the passage specification-part material of T typeface which expands gradually this invention group cell K shown in drawing 8 (a) toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (b) This invention group cell M shown in what arranged the passage specification-part material of the star gradually expanded toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (c) This invention group cell X shown in what arranged the passage specification-part material of the cross-section hexagonal method gradually expanded toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side, and this drawing (d) The passage specification-part material of the cross-section square gradually expanded toward a lower-stream-of-a-river side from an upstream side is arranged. this invention group cell Y1 shown in what arranged passage specification-part material also to the lower-stream-of-a-river side further rather than the rechargeable battery of the lowest style position, and this drawing (e) is arranged combining the passage specification-part material of cross-section convex type, and the passage specification-part material of a cross-section cross.

[0021] Furthermore, this invention group cell Y3 which shows this invention group cell Y2 shown in drawing 9 (a) in what arranged the baffle to the rechargeable battery of the best style position of the above-mentioned this invention group cell A, and this drawing (b) While arranging combining cross-section convex type passage specification-part material, the passage specification-part material of a cross-section triangle, and the passage specification-part material of the abbreviation cross which has a curved surface along the periphery side of a rechargeable battery, a baffle is arranged to the rechargeable battery of the best style position.

[0022] These group cells and the example group cells Z1-A3 of a comparison shown in drawing 9 (c), (d), and (e) were produced that the effect of the above-mentioned this invention cells A-Y3 should be proved, the charge-and-discharge cycle examination was performed, and the temperature of the each second cell was measured. The thing and the example group cell Z3 of a comparison by which the thing and the example group cell Z2 of a comparison by which the example group cell Z1 of a comparison arranged the passage specification-part material of cross-section regularity arranged only the baffle have not arranged what ** of passage specification-part material and a baffle, either. In addition, the thermo sensor attached in the center section of the each second cell performed the thermometry. Moreover, the flow rate of the air for cooling was set as 3/min 0.3m. When the charge and electric discharge for 10 minutes were repeated by 10A and the maximum temperature and minimum temperature of 8 hours after were measured, the result shown in Table 1 was obtained.

[0023]

[Table 1]

	最高温度 (°C)	最低温度 (°C)	温度差 (°C)
本發明 A	37.6	29.7	7.9
本發明 B	36.5	30.0	6.5
本發明 C	37.8	29.9	7.9
本發明 D	37.7	29.8	7.9
本發明 E	36.5	29.7	6.8
本發明 F	36.5	29.5	7.0
本發明 G	37.0	29.7	7.3
本發明 H	37.8	30.1	7.7
本發明 I	37.1	29.8	7.3
本發明 J	37.5	29.9	7.6
本發明 K	37.6	29.9	7.7
本發明 L	37.2	29.8	7.4
本發明 M	37.2	29.8	7.4
本發明 X	37.3	29.9	7.4
本發明 Y1	36.4	29.5	6.9
本發明 Y2	36.5	30.9	5.6
本發明 Y3	36.5	31.1	5.4
比較例 Z1	39.2	31.2	8.0
比較例 Z2	40.4	31.2	9.2
比較例 Z3	43.4	31.3	12.1

[0024] As shown in Table 1, in this invention group cells A-Y3, the maximum temperature of a rechargeable battery is stopped by less than 38 degrees C, and it turns out that the cooling effect bigger than the example group cell of a comparison of what ** is acquired. The degradation accompanied by a charge-and-discharge cycle is suppressed by this. Moreover, in this invention group cells A-Y3, the difference of a maximum temperature and the minimum temperature is suppressed by less than 8 degrees C, and it turns out that the uniform cooling effect is acquired by two or more rechargeable batteries. The variation in the property of the each second cell which originates in the temperature gradient in a group cell by this is suppressed.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-133225

(P2000-133225A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 M 2/10		H 0 1 M 2/10	K 5 G 0 0 3
	2/02	2/02	E 5 H 0 1 1
	10/50	10/50	L 5 H 0 2 0
H 0 2 J 7/00	3 0 1	H 0 2 J 7/00	5 H 0 3 1
			3 0 1 E
		審査請求 未請求 請求項の数 5	OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-310734

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 前田 礼造

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 田中 忠佳

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100100114

弁理士 西岡 伸泰

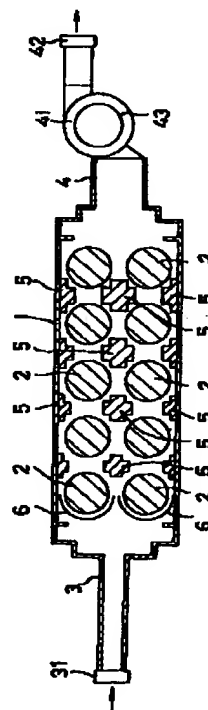
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池

(57) 【要約】

【課題】 筐体1の内部に複数本の二次電池2を併設して構成され、これらの二次電池2の長手方向とは直交する向きに冷却用の空気を流すことによって、各二次電池2を冷却する組電池において、筐体内の全ての二次電池について均一な冷却効果を得る。

【解決手段】 本発明に係る組電池において、複数本の二次電池2によって挟まれた複数の空間にはそれぞれ、二次電池2の長手方向に伸びて二次電池2の外周面との間に冷却用空気の流路を形成すべき流路規制部材5が配備され、下流側に配備された流路規制部材5は、上流側に配備された流路規制部材5よりも、二次電池2の長手方向とは直交する断面における断面積が拡大している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 筐体(1)の内部に複数本の二次電池(2)を併設して構成され、これらの二次電池(2)の長手方向とは直交する向きに冷却用の空気を流すことによって、各二次電池(2)を冷却する組電池において、複数本の二次電池(2)によって挟まれた複数の空間にはそれぞれ、二次電池(2)の長手方向に沿って伸びて二次電池(2)の外周面との間に冷却用空気の流路を形成すべき流路規制部材(5)が配備され、下流側に配備された流路規制部材(5)は、上流側に配備された流路規制部材(5)よりも、二次電池(2)の長手方向とは直交する断面における断面積が拡大していることを特徴とする組電池。

【請求項2】 流路規制部材(5)の配備によって筐体(1)の内部に形成される冷却用空気の流路は、上流側から下流側に向かって流路規制部材(5)を通過する度に、断面積が縮小している請求項1に記載の組電池。

【請求項3】 流路規制部材(5)は、4本の二次電池(2)によって挟まれた空間の中央部に、これらの二次電池(2)の外周面から離間させて配備されると共に、2本の二次電池(2)と筐体(1)の内壁によって挟まれた空間に、これらの二次電池(2)の外周面から離間させて配備されている請求項1又は請求項2に記載の組電池。

【請求項4】 複数本の二次電池(2)は、その長手方向とは直交する2次元方向へ複数段に配列されており、4本の二次電池(2)によって挟まれた空間に配備された流路規制部材(5)は、正方形、長方形、六角形、三角形、十字形、T字形、星形、V字形、若しくはこれらの形状を組み合わせてなる断面形状を有している請求項1乃至請求項3の何れかに記載の組電池。

【請求項5】 冷却用空気の最上流に位置する複数本の二次電池(2)の上流側の周面にそれぞれ対向して、冷却用空気がこれらの二次電池(2)に直接に当たるのを防止するための邪魔板(6)が配備されている請求項1乃至請求項4の何れかに記載の組電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、筐体の内部に、ニッケル水素蓄電池、ニッケル-カドミウム蓄電池、ニッケル-亜鉛蓄電池等に代表されるアルカリ蓄電池や、リチウムイオン電池に代表される非水電解液二次電池などの各種二次電池を複数本併設してなる組電池に関し、特に、これらの二次電池の充放電時における過熱を防止するための冷却構造を具えた組電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の組電池においては、図5に示す如く、筐体(1)の内部に複数本の二次電池(2)を互いに離間させて収容配備し、これらの二次電池(2)の充放電時には、図示省略する冷却ファンによって、二次電池(2)の長手方向とは直交する向きに冷却用空気を流し、各二次電池(2)を冷却する。これによって二次電池(2)の過

熱が防止されるのである。又、冷却用空気による冷却性能を改善するべく、筐体(1)の内部を複数個のリブ壁によって複数の隔壁に区画した組電池が知られている(特開平9-86188号)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の組電池においては、図5に矢印で示す様に、筐体(1)の一方の端部から流入した冷却用空気が筐体(1)の他方の端部から流出する過程で、4本の二次電池(2)によって挟まれた複数の領域Rにおける冷却用空気の流路の断面積は、上流も下流側も同一であって、これらの領域を流れる冷却用空気の流速は同一となる。又、2本の二次電池(2)と筐体(1)の内壁によって挟まれた複数の領域Sについても同様に、冷却用空気の流速は同一となる。尚、図5中の矢印は、各ポイントにおける流速の大きさ及び向きをベクトルで表示したものである。この結果、何れの二次電池(2)についても、冷却用空気との熱交換における熱伝達率は同一となる。

【0004】ところが、冷却用空気は、上流側の二次電池(2)から下流側の二次電池(2)へ向けて流れる過程でこれらの二次電池(2)と熱交換し、徐々に温度が上昇することになる。従って、上流側の二次電池(2a)は、温度の低い冷却用空気と熱交換して、十分に冷却されるが、下流側の二次電池(2b)は、温度の上昇した冷却用空気と熱交換することとなり、十分な冷却効果が得られない。この結果、筐体(1)内の複数の二次電池(2)には、上流側から下流側に向かって高温となる温度勾配が形成され、下流側の二次電池(2b)は上流側の二次電池(2a)よりも早期に劣化する問題があった。

【0005】本発明の目的は、筐体内の全ての二次電池について均一な冷却効果が得られる組電池を提供することである。

【0006】

【課題を解決する為の手段】本発明に係る組電池においては、複数本の二次電池(2)によって挟まれた複数の空間にそれぞれ、二次電池(2)の長手方向に伸びて二次電池(2)の外周面との間に冷却用空気の流路を形成すべき流路規制部材(5)が配備され、下流側に配備された流路規制部材(5)は、上流側に配備された流路規制部材(5)よりも、二次電池(2)の長手方向とは直交する断面における断面積が拡大している。

【0007】上記本発明の二次電池によれば、流路規制部材(5)の配備によって、複数本の二次電池(2)によって挟まれた複数の領域を流れる冷却用空気の流路断面積が、上流側から下流側に向かって徐々に縮小することになるので、これらの領域を流れる冷却用空気の流速は徐々に増大し、この増速された冷却用空気が二次電池(2)の外周面に吹き付けられる。これによって、上流側の二次電池(2)よりも下流側の二次電池(2)の方が、外周面における冷却用空気との間の熱伝達率が大きくなる。従

って、冷却用空気が上流側の二次電池(2)から下流側の二次電池(2)へ流れる過程で温度上昇したとしても、熱伝達率の増大によって、熱交換量は略一定に維持される。この結果、筐体(1)内の全ての二次電池(2)について略均一な温度分布が実現されることになる。

【0008】具体的には、流路規制部材(5)は、4本の二次電池(2)によって挟まれた空間の中央部に、これらの二次電池(2)の外周面から離間させて配備されると共に、2本の二次電池(2)と筐体(1)の内壁によって挟まれた空間に、これらの二次電池(2)の外周面から離間させて配備されている。これによって、4本の二次電池(2)によって挟まれた空間の流速と、2本の二次電池(2)と筐体(1)の内壁によって挟まれた空間の流速とが略同一となり、各二次電池(2)の外周面における熱伝達率は、周囲の二次電池(2)に対向した領域と筐体(1)の内壁に対向した領域の間で均一化される。

【0009】又、具体的には、複数本の二次電池(2)は、その長手方向とは直交する2次元方向へ複数段に配列されており、4本の二次電池(2)によって挟まれた空間に配備された流路規制部材(5)は、正方形、長方形、六角形、三角形、十字形、T字形、星形、V字形、若しくはこれらの形状を組み合わせてなる断面形状を有している。これによって、前記空間に様々な流れを生起させて、熱伝達率を調整することが出来る。

【0010】更に具体的には、冷却用空気の最上流に位置する複数本の二次電池(2)の上流側の周面にそれぞれ対向して、冷却用空気がこれらの二次電池(2)に直接に当たるのを防止するための邪魔板(6)が配備されている。これによって、最上流位置の二次電池(2)に対する過度な冷却作用が有効に抑制される。

【0011】

【発明の効果】本発明に係る組電池によれば、筐体内の全ての二次電池について均一な冷却効果が得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。本発明に係る組電池においては、図1に示す如く、筐体(1)の内部に、ニッケル-水素蓄電池からなるDサイズ(単一)の二次電池(2)が複数本収納され、該筐体(1)には、二次電池(2)の長手方向とは直交する方向の両端部に、空気取り入れ口(31)を有する吸気ダクト(3)と、空気排出口(42)を有する排気ダクト(4)とが接続され、排気ダクト(4)には、モータ(43)によって駆動される冷却ファン(41)が接続されている。冷却ファン(41)によって空気取り入れ口(31)から取り入れられた冷却用の空気は、筐体(1)の内部を流れた後、空気排出口(42)から外部へ排出される。

【0013】筐体(1)は、図2及び図3に示す如く、底板(11)、上板(12)、前板(13)及び後板(14)から構成され、図中に矢印で示す冷却用空気の流入部及び流出部が開口しており、両開口部に前述の吸気ダクト(3)及び排

気ダクト(4)がそれぞれ接続される。複数本の二次電池(2)は、6個が直列に連結されて1つの電池ユニットが構成され、該電池ユニットが上下2段、左右5列に配列されている。これらの電池ユニットは連結金具(15)により互いに連結されて、60個の二次電池(2)の発生電力を正負一對の出力端子(17)(18)から取り出すことが出来る様になっている。尚、複数列の電池ユニットは、図示省略する保持部材によって互いに離間した位置に保持されている。

10 【0014】又、筐体(1)の内部には、図1に示す如く、4列の電池ユニットによって挟まれた4つの空間と、2列の電池ユニットと筐体内壁によって挟まれた8つの空間の夫々に、二次電池(2)の長手方向と平行に伸びる流路規制部材(5)が、二次電池(2)の外周面から離間させて配備され、その両端部が筐体(1)の内壁に支持されている。これらの流路規制部材(5)は、各二次電池(2)の外周面との間に、冷却用空気の流路を形成するものであって、冷却用空気の上流側から下流側に向けて、二次電池(2)の長手方向とは直交する断面における断面積が徐々に拡大している。

20 【0015】更に、筐体(1)の内部には、冷却用空気の最上流に位置する先頭の電池ユニットの上流側の周面にそれぞれ対向して、冷却用空気がこれらの二次電池(2)に直接に当たるのを防止するための邪魔板(6)が配備されている。

【0016】図4は、筐体(1)内部の各ポイントにおける冷却用空気の流速の大きさ及び方向をベクトルで表わしたものである。図示の如く、筐体(1)に流入した空気は先ず邪魔板(6)(6)に衝突して流れが分散され、更に二次電池(2)及び流路規制部材(5)に衝突しながら、筐体(1)内を流れる。ここで、各二次電池(2)の断面積は同じであるが、冷却用空気の流れ方向に沿って並ぶ複数の流路規制部材(5)の断面積が、上流側から下流側へ向かって徐々に拡大しているために、流路規制部材(5)の近傍領域を通過する空気の流路断面積が、流路規制部材(5)により絞られて、上流側から下流側へ向かって徐々に縮小しており、これによって、流路規制部材(5)の近傍領域を通過する度に流速が増すことになる。

【0017】この流速の増した空気は二次電池(2)の外周面に吹き付けられ、強い乱流状態となって、二次電池(2)の外周面に沿って流れる。これによって、二次電池(2)の外周面における熱伝達率が、最上流の二次電池(2a)から最下流の二次電池(2b)へ向かって増大するのである。従って、最上流の二次電池(2a)から最下流の二次電池(2b)に向かって流れる空気は二次電池(2)との熱交換によって徐々に温度上昇するが、熱伝達率の増大によって、熱交換量は略一定に維持され、複数の二次電池(2)に均一な冷却効果が得られる。

【0018】図6(a)~(e)、図7(a)~(e)、図8(a)~(e)、及び図9(a)及び(b)は、様々な断面形状

を有する流路規制部材(5)を配備した組電池を表わしている。図6(a)に示す本発明組電池Aは、上流側から下流側へ向かって徐々に断面積が拡大する断面十字形の中空の流路規制部材を配備したもの、同図(b)に示す本発明組電池Bは、断面十字形の中空の流路規制部材を配備すると共に、上流側の2つは断面積を小さくし、下流側の2つは断面積を大きくしたもの、同図(c)に示す本発明組電池Cは、上流側から下流側へ向かって徐々に断面積が拡大する断面正方形の流路規制部材を配備したもの、同図(d)に示す本発明組電池Dは、上流側から下流側へ向かって徐々に断面積が拡大する断面菱形の流路規制部材を配備したもの、同図(e)に示す本発明組電池Eは、二次電池(2)の外周面に沿う曲面を有する略十字形の断面形状を有して上流側から下流側へ向かって徐々に断面積が拡大する流路規制部材を配備したものである。

【0019】図7(a)に示す本発明組電池Fは、十字形と正方形を組み合わせた断面形状を有して上流側から下流側へ向かって徐々に断面積が拡大する流路規制部材を配備したもの、同図(b)に示す本発明組電池Gは、上流側から下流側へ向かって徐々に断面積が拡大する断面三角形の流路規制部材を配備したもの、同図(c)に示す本発明組電池Hは、上流側から下流側へ向かって徐々に断面積が拡大する断面凸形の流路規制部材を配備したもの、同図(d)に示す本発明組電池Iは、上流側から下流側へ向かって徐々に拡大するV字形の流路規制部材を配備したもの、同図(e)に示す本発明組電池Jは、上流側から下流側へ向かって徐々に拡大する十字形の流路規制部材を配備したものである。

【0020】又、図8(a)に示す本発明組電池Kは、上流側から下流側へ向かって徐々に拡大するT字形の流路規制部材を配備したもの、同図(b)に示す本発明組電池Lは、上流側から下流側へ向かって徐々に拡大する星形

の流路規制部材を配備したもの、同図(c)に示す本発明組電池Mは、上流側から下流側へ向かって徐々に拡大する断面六角形の流路規制部材を配備したもの、同図(d)に示す本発明組電池Xは、上流側から下流側へ向かって徐々に拡大する断面正方形の流路規制部材を配備したものであって、最下流位置の二次電池よりも更に下流側にも流路規制部材を配備したもの、同図(e)に示す本発明組電池Y1は、断面凸形の流路規制部材と断面十字形の流路規制部材を組み合わせる配備したものである。

10 【0021】更に図9(a)に示す本発明組電池Y2は、上記本発明組電池Aの最上流位置の二次電池に邪魔板を配備したもの、同図(b)に示す本発明組電池Y3は、断面凸型の流路規制部材、断面三角形の流路規制部材、及び二次電池の外周面に沿う曲面を有する略十字形の流路規制部材を組み合わせる配備すると共に、最上流位置の二次電池に邪魔板を配備したものである。

【0022】上記本発明電池A～Y3の効果を実証するべく、これらの組電池と、図9(c)(d)(e)に示す比較例組電池Z1～A3とを作製して、充放電サイクル試験を行ない、各二次電池の温度を測定した。比較例組電池Z1は、断面積一定の流路規制部材を配備したもの、比較例組電池Z2は、邪魔板のみを配備したもの、比較例組電池Z3は、流路規制部材及び邪魔板の何れも配備していないものである。尚、温度測定は、各二次電池の中央部に取り付けた温度センサーによって行なった。又、冷却用空気の流量は $0.3\text{ m}^3/\text{min}$ に設定した。10Aで10分間の充電及び放電を繰り返す、8時間後の最高温度と最低温度を測定したところ、表1に示す結果が得られた。

30 【0023】

【表1】

	最高温度 (°C)	最低温度 (°C)	温度差 (°C)
本発明 A	37.6	29.7	7.9
本発明 B	36.5	30.0	6.5
本発明 C	37.8	29.9	7.9
本発明 D	37.7	29.8	7.9
本発明 E	36.5	29.7	6.8
本発明 F	36.5	29.5	7.0
本発明 G	37.0	29.7	7.3
本発明 H	37.8	30.1	7.7
本発明 I	37.1	29.8	7.3
本発明 J	37.5	29.9	7.6
本発明 K	37.6	29.9	7.7
本発明 L	37.2	29.8	7.4
本発明 M	37.2	29.8	7.4
本発明 X	37.3	29.9	7.4
本発明 Y1	36.4	29.5	6.9
本発明 Y2	36.5	30.9	5.6
本発明 Y3	36.5	31.1	5.4
比較例 Z1	39.2	31.2	8.0
比較例 Z2	40.4	31.2	9.2
比較例 Z3	43.4	31.3	12.1

【0024】表1に示す様に、本発明組電池A～Y3においては、二次電池の最高温度が38℃未満に抑えられており、何れの比較例組電池よりも大きな冷却効果が得られることがわかる。これによって充放電サイクルに伴う劣化が抑制される。又、本発明組電池A～Y3においては、最高温度と最低温度の差が8℃未満に抑えられており、複数の二次電池に均一な冷却効果が得られることがわかる。これによって、組電池における温度差に起因する各二次電池の特性のバラツキが抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る組電池の構成を表わす断面図である。

【図2】本発明に係る組電池において、二次電池が収容された筐体の外観を表わす斜視図である。

【図3】筐体を分解した状態を表わす斜視図である。

【図4】本発明に係る組電池において、筐体内部の冷却用空気の流速の大きさ及び方向をベクトルで表わした図である。

【図5】従来の組電池において、筐体内部の冷却用空気*

の流速及び流れ方向をベクトルで表わした図である。

【図6】種々の断面形状を有する流路規制部材が配備された本発明組電池A～Eの断面図である。

【図7】種々の断面形状を有する流路規制部材が配備された本発明組電池F～Jの断面図である。

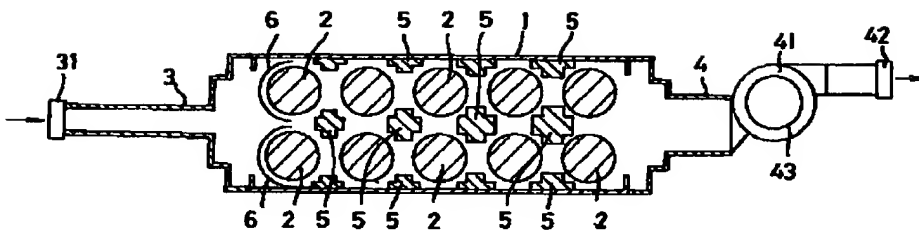
【図8】種々の断面形状を有する流路規制部材が配備された本発明組電池K～Y1の断面図である。

【図9】種々の断面形状を有する流路規制部材が配備された本発明組電池Y2、Y3、及び比較例組電池Z1～Z3の断面図である。

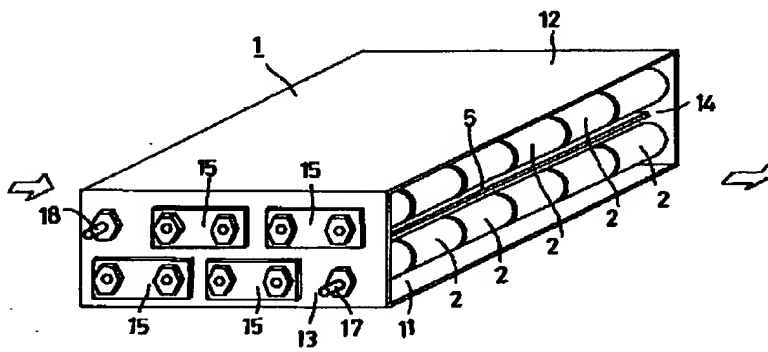
【符号の説明】

- (1) 筐体
- (2) 二次電池
- (31) 空気取り入れ口
- (41) 冷却ファン
- (42) 空気排出口
- (5) 流路規制部材
- (6) 邪魔板

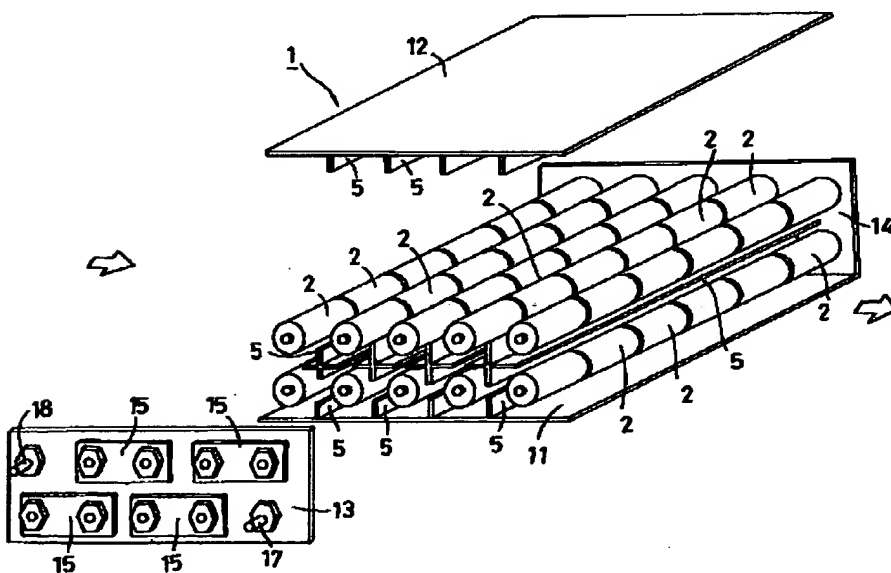
【図1】



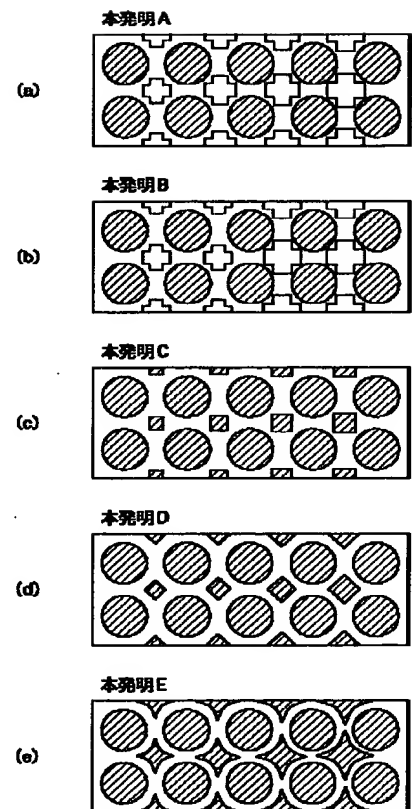
【図2】



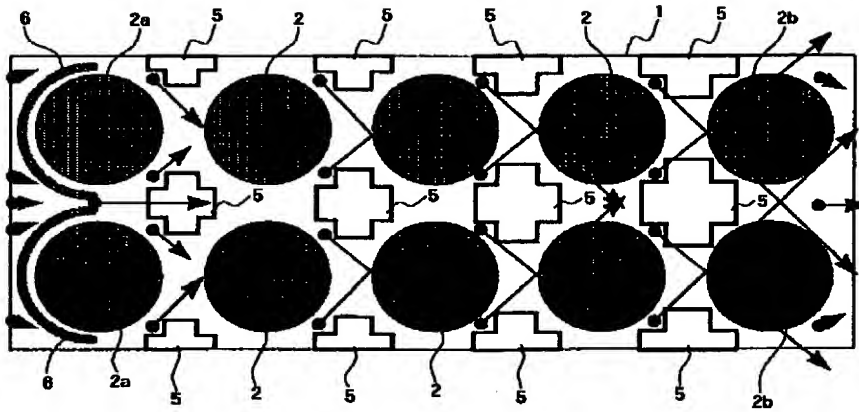
【図3】



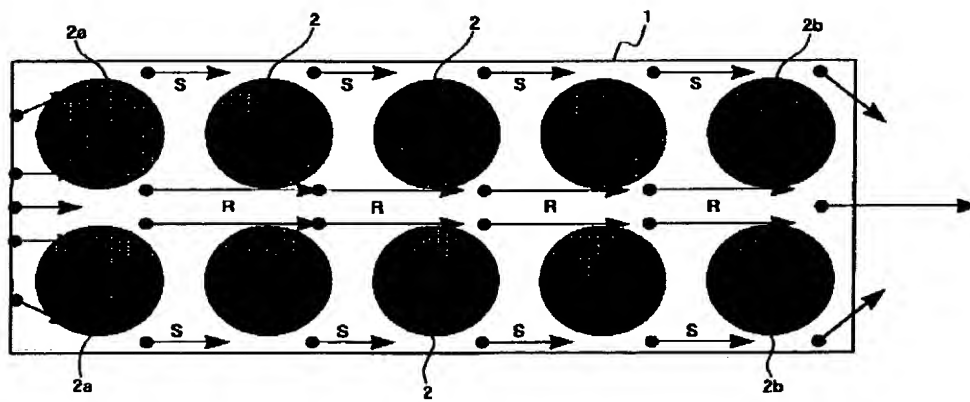
【図6】



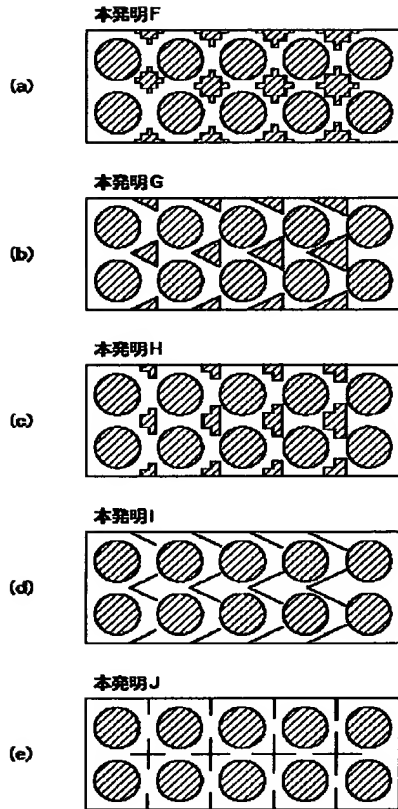
【図4】



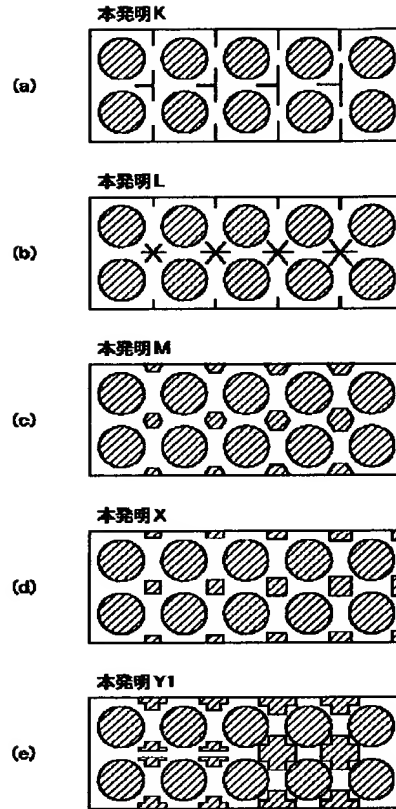
【図5】



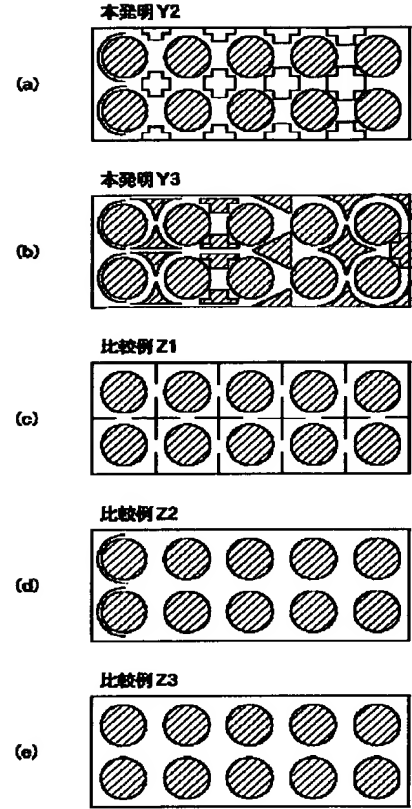
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 新山 克彦
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 松浦 義典
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 能間 俊之
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 米津 育郎
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA02 FA01
5H011 BB03 DD26
5H020 AA01 AS06 CC06 KK13
5H031 AA02 AA03 AA09 CC01 CC07
KK01 KK08

CLIPPEDIMAGE= JP02000133225A
PAT-NO: JP02000133225A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000133225 A
TITLE: BATTERY PACK

PUBN-DATE: May 12, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAEDA, REIZO	N/A
TANAKA, TADAYOSHI	
NIIYAMA, KATSUHIKO	N/A
MATSUURA, YOSHINORI	
NOMA, TOSHIYUKI	N/A
YONEZU, IKURO	N/A
	N/A
	N/A
	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SANYO ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10310734
APPL-DATE: October 30, 1998

INT-CL_(IPC): H01M002/10; H01M002/02 ; H01M010/50 ; H02J007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To afford a uniform cooling effect to all secondary cells in the housing of battery pack designed to have them side by side in the housing and to lead cooling air just across them for cooling purpose.

SOLUTION: This battery pack has, in each of a plurality of spaces encircled with a plurality of adjacent secondary cells 2, a passage regulation member 5 extending along them to define a cooling air passage with their peripheries. Downstream passage regulation members 5 have a large cross section taken just across the secondary cells 2 than upstream passage regulation members 5.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO